



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020030015764 A
(43)Date of publication of application: 25.02.2003

(21)Application number: 1020010049661

(22)Date of filing: 17.08.2001

(71)Applicant:

PULSUS TECHNOLOGY

(72)Inventor:

CHO, YONG HUN
KIM, BONG JU

(51)Int. Cl. H03G 1/00

(54) PULSE WIDTH MODULATION TYPE AUDIO AMPLIFIER HAVING VARIABLE AVERAGE SWITCHING FREQUENCY

(57) Abstract:

PURPOSE: A pulse width modulation type audio amplifier having a variable average switching frequency is provided, which reduces an electromagnetic interference and improves a power efficiency.

CONSTITUTION: According to the pulse width modulation type audio amplifier including a pulse width modulator(1) performing a pulse width modulation of an input audio signal according to an average switching frequency and a switching power amplifier(2) performing a switching power amplification of a pulse width modulated signal being output from the pulse width modulator, an input signal bandwidth detector(4) detects a frequency band of the input signal. An average switching frequency controller(5) varies the average switching frequency of the pulse width modulator according to the frequency bandwidth information detected from the input signal bandwidth detector.

&copy; KIPO 2003

Legal Status

Date of final disposal of an application (00000000)

Date of registration (00000000)

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁷ H03G 1/00	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2003-0015764 2003년02월25일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2001-0049661 2001년08월17일	
(71) 출원인	(주)필스텍 테크놀러지	
(72) 발명자	경북 포항시 남구 효자동 산31 포항공과대학교 창업보육센터대 조용훈 경기도과천시부림동주공아파트804-1103 김봉주 서울특별시강서구화곡2동848-23 이지연	
(74) 대리인	미지연	

심사청구 : 없음

(54) 가변 평균 스위칭 주파수를 갖는 펄스폭 변조 방식 오디오증폭기

요약

본 발명은 펄스 폭 변조 방식의 오디오 증폭기에 있어서 입력 신호의 대역폭에 따라 출력 펄스의 평균 스위칭 주파수 또는 출력단의 저역 통과 필터의 통과 대역 범위를 가변하는 방법에 관한 것이다.

본 발명은 진폭 변조 방식의 라디오 신호나 서브 우퍼용의 저역 신호와 같이 통상의 20kHz 대역폭을 갖는 오디오 입력 신호들보다 상대적으로 좁은 대역폭을 갖는 입력 신호에 대해서는 입력 신호의 대역폭에 따라 출력 펄스의 평균 스위칭 주파수를 낮게 하여 사용하는 방법, 출력 펄스를 연속 시간 신호로 환원시키는 저역 통과 필터의 컷오프 주파수를 출력 펄스의 평균 스위칭 주파수와 함께 낮추는 방법, 다 채널 앰프에서 서로 다른 대역폭을 갖는 각 채널에 대해서 서로 다른 평균 스위칭 주파수를 사용하는 방법을 포함한다. 입력 신호의 대역폭에 따라서 가능한 한 낮은 평균 스위칭 주파수를 사용함으로써 전력 효율의 상승과 주변 부품에 미치는 전자파 간섭이 최소화되는 효과를 얻을 수 있다.

도표도

도3

색인어

펄스 폭 변조, 오디오 증폭기, 평균 스위칭 주파수, 다 채널 증폭기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 펄스폭 변조 방식의 오디오 증폭기의 블록도.

도 2는 본 발명에 따른 평균 스위칭 주파수가 가변되는 펄스폭 변조 방식의 오디오 증폭기의 블록도.

도 3은 본 발명에 따른 평균 스위칭 주파수 및 저역 통과 필터의 컷오프 주파수가 가변되는 펄스폭 변조 방식의 오디오 증폭기의 블록도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 펄스폭 변조 방식을 사용하는 오디오 증폭기에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는, 평균 스위칭 주파수 또는 저역 통과 필터의 컷오프 주파수가 가변되는 펄스 폭 변조 방식의 오디오 증폭기에 관한 것이다.

펄스폭 변조 방식을 사용하는 오디오 증폭기는 일반적으로 도 1에서 보는 바와 같이, 펄스폭 변조기(1), 스위칭 증폭기(2) 및 저역 통과 필터(3)를 기본 구성으로 하고 있다. 펄스폭 변조기(1)는 외부에서 입력되는 아날로그 오디오 신호를 양자화하여 0 과 1 중 어느 한가지 값을 갖는 펄스 신호로 바꾸는데, 입력 신호의 크기는 출력 펄스 신호의 폭에 반영된다. 이때, 각 펄스들은 입력 신호의 크기에 따라 0 과 1 값을 유지하는 시간적 비율이 계속 달라지게 되지만, 각 펄스들의 평균 스위칭 주파수는 원래 입력 신호의

샘플링 주파수에 따라 특정한 값으로 고정되게 된다. 이와 같이, 입력 신호에 대한 정보를 가지고 있는 펄스폭 변조된 소신호 펄스는 전력 스위칭 증폭기(2)에 의해 펄스의 크기가 증폭되고, 최종적으로 저역 통과 필터(3)에 의해 연속시간 신호로 변환되어 스피커에 전달된다.

본 발명이 이루고자하는 기술적 과제

전술한 펄스폭 변조 방식의 오디오 증폭기에서는, 출력 신호가 고속으로 스위칭되고 펄스의 진폭이 상당히 크기 때문에, 스파이크성 펄스가 지속적으로 발생하게 된다. 이에 따라, 주변 부품에 전자파 간섭(EMI)을 발생시키게 된다. 또한, 펄스폭 변조 방식의 오디오 증폭기의 평균 스위칭 주파수가 높아질수록 스위칭 동작에 소모되는 전력이 증가하여, 증폭기의 전력 효율이 감소된다. 이러한 문제점은 평균 스위칭 주파수가 항상 높은 주파수로 고정되어 있어서, 주파수 대역이 낮은 입력 신호에 대해서도 그 고정된 높은 주파수가 적용되면서 더욱 드러나게 된다.

이에, 본 발명은 고정된 평균 스위칭 주파수를 사용하는 기존의 펄스폭 변조 증폭 방식보다 전자파 간섭을 줄이고 전력 효율을 향상시킬 수 있는 펄스폭 변조 오디오 증폭기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 구성 및 작동

본 발명에서는 입력 신호의 주파수 대역폭에 따라서 가능한 낮은 평균 스위칭 주파수를 사용하도록 출력 펄스의 평균 스위칭 주파수를 입력 신호의 대역폭에 따라 다르게 설정한다.

본 발명은 입력 오디오 신호를 소정의 평균 스위칭 주파수에 따라 펄스폭 변조한 후, 스위칭 전력 증폭하는 펄스폭 변조 방식의 오디오 신호 증폭 방법에 있어서, 상기 입력 신호의 대역폭을 검출하고, 검출된 상기 입력 신호의 대역폭에 따라 상기 평균 스위칭 주파수를 가변하는 단계를 포함하는 오디오 신호 증폭 방법을 제공한다.

또한, 본 발명은 입력 오디오 신호를 소정의 평균 스위칭 주파수에 따라 펄스폭 변조하는 펄스폭 변조기와, 이 펄스폭 변조기에서 출력되는 펄스폭 변조 신호를 스위칭 전력 증폭하는 스위칭 전력 증폭기를 포함하는 펄스폭 변조 방식의 오디오 증폭기에 있어서, 상기 입력 신호의 주파수 대역을 검출하는 입력 신호 대역폭 검출기와, 이 입력 신호 대역폭 검출기에서 검출된 주파수 대역폭 정보에 따라 상기 펄스폭 변조기의 상기 평균 스위칭 주파수를 가변시키는 평균 스위칭 주파수 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 펄스폭 변조 방식의 오디오 증폭기를 제공한다.

상기 평균 스위칭 주파수는 상기 입력 신호의 대역폭에 맞추어 낮게 설정되도록 가변된다.

본 발명에 따른 오디오 신호 증폭 방법은 상기 스위칭 전력 증폭된 펄스폭 변조 신호에서 고주파 성분을 제거하는 필터링 단계를 더 포함하는데, 이 필터링 단계에 사용되는 저역 통과 필터의 컷오프 주파수는 상기 평균 스위칭 주파수의 변화에 따라서 가변한다.

본 발명에 따른 다 채널 앰프인 경우, 서로 다른 대역폭을 갖는 각 채널에 대해서 서로 다른 평균 스위칭 주파수를 사용한다. 서브 무퍼용 저역 신호 채널에 대해서는 통상의 오디오 입력 신호의 대역폭을 갖는 입력 신호일 때의 평균 스위칭 주파수보다 더 낮은 평균 스위칭 주파수를 사용한다.

상기 입력 신호의 대역폭은 사용자가 다양한 오디오 신호에 대하여 미리 설정해 놓은 입력 신호 대역폭 정보 중에서 상기 입력 신호와 매칭되는 것을 선택하거나, 상기 입력 신호를 서로 다른 통과 대역을 갖는 하나 이상의 저대역 필터, 고대역 필터 또는 대역 통과 필터에 통과시킨 후, 통과된 신호의 크기에 따라 선택된다.

이하, 본 발명을 도면을 참조하면서 더욱 구체적으로 살펴본다.

도 2는 본 발명에 따른 평균 스위칭 주파수가 가변 되는 펄스폭 변조방식 오디오 증폭기의 실시예를 보여주는 블록도이다. 이 실시예는 도 1의 종래의 펄스폭 변조 방식 오디오와 달리, 입력 신호와 펄스폭 변조기(1) 사이에 상기 입력 신호 대역폭 검출 장치(4)와 평균 스위칭 주파수 제어기(5)가 추가로 접속되어 있다. 입력되는 신호는 입력 신호 대역폭 검출장치 또는 선택기(4)에 의해 주파수 대역의 범위가 검출되고, 평균 스위칭 주파수 제어기(5)는 검출된 대역폭 정보를 이용하여 펄스폭 변조기(1)의 평균 스위칭 주파수를 결정한다.

도 2의 실시예에서는 고정된 컷오프 주파수를 가진 저역 통과 필터를 사용한다. 펄스폭 변조의 스위칭 주파수 성분은 통상 가청 대역 주파수보다 월등히 높기 때문에, 고정된 컷오프 주파수를 갖는 저역 통과 필터를 사용하여도 종래의 펄스폭 변조 증폭기와 동질의 청음이 가능하면서 전자파 간섭 감소 및 전력 효율 향상을 가져올 수 있다.

도 3은 도 2에 나타난 구성에서 저역 통과 필터의 컷오프 주파수까지 가변되는 본 발명에 따른 펄스폭 변조 방식의 오디오 증폭기의 구성을 보여주는 블록도이다. 가변 저역 통과 필터(3a)는 평균 스위칭 주파수 제어기(5)에 접속되고 선택된 평균 스위칭 주파수에 따라 컷오프 주파수도 조정된다. 전술한 도 2의 실시예에서 기술한 바와 같이, 컷오프 주파수가 고정된 저역 통과 필터로도 본 발명의 효과를 실질적으로 달성할 수 있으나, 저역 통과 필터의 컷오프 주파수에도 가변된 평균 스위칭 주파수를 반영함으로써 더 나은 음질을 달성할 수 있다.

본 발명에서 사용되는 입력 신호 대역폭을 검출하는 방식으로는 사용자가 설정한 대역폭 정보를 이용하여 결정하는 방법과, 입력 신호를 서로 다른 통과 대역을 갖는 필터들에 각각 통과시킨 후, 그 크기를 이용하여 신호가 존재하는 대역 범위를 검출하는 방법, 그리고 입력 신호를 직접 고속 푸리에 변환한 정보를 이용하여 신호 대역 범위를 검출하는 방법 등이 있다. 가변 저역 통과 필터는 가변 축전기로 이루어진 가변 커패시턴스 또는 다단의 코일로 이루어진 가변 인덕터에 의해 구현된다.

진폭 변조 방식의 라디오 신호에 본 발명을 적용할 경우, 기저 대역 신호가 5kHz 이하의 대역만을 차지하므로 20kHz 대역폭을 갖는 일반적인 오디오 입력 신호에 대한 평균 스위칭 주파수의 1/2 또는 1/4까지의 평균 스위칭 주파수를 사용할 수 있고, 저역 통과 필터의 컷오프 주파수 역시 동일한 비율로 낮추어 사용할 수 있다.

다 채널 앰프에 본 발명을 적용할 경우, 다 채널 앰프는 각 채널마다 서로 다른 대역폭을 사용하므로, 각 채널 앰프의 평균 스위칭 주파수 또는 저역 통과 필터의 컷오프 주파수를 각기 다르게 설정할 수 있다. 다 채널 앰프에 포함되는 서브우퍼 채널의 저역 신호의 경우, 20kHz 오디오 신호에 대한 평균 스위칭 주파수의 1/4 또는 1/8까지 낮은 평균 스위칭 주파수 또는 저역 통과 필터의 컷오프 주파수를 사용할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에서는 가청 대역을 침범하지 않는 한도 내의 평균 스위칭 주파수, 그리고 입력되는 신호에 따라서 가능한 한 낮은 평균 스위칭 주파수를 사용함으로써, 스위칭 회수를 최소화하여 전력 효율이 향상되고 고속 스위칭이 발생시키는 고주파 성분에 의한 전자파 간섭 현상을 감소시킬 수 있다. 이에 따라, 보다 안정적이고 신뢰도가 높은 오디오 증폭기의 설계가 가능해진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 입력 오디오 신호를 소정의 평균 스위칭 주파수에 따라 펄스폭 변조한 후, 스위칭 전력 증폭하는 펄스폭 변조 방식의 오디오 신호 증폭 방법에 있어서,

상기 입력 신호의 대역폭을 검출하고, 검출된 상기 입력 신호의 대역폭에 따라 상기 평균 스위칭 주파수를 가변하는 단계를 포함하는 오디오 신호 증폭 방법.

청구항 2. 제1항에 있어서, 상기 스위칭 전력 증폭된 펄스폭 변조 신호에서 고주파 성분을 제거하는 필터링 단계를 더 포함하고, 이 필터링 단계에 사용되는 저역 통과 필터의 컷오프 주파수를 상기 평균 스위칭 주파수의 변화에 따라서 가변하는 것인 오디오 신호 증폭 방법.

청구항 3. 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 평균 스위칭 주파수는 상기 입력 신호의 대역폭에 맞추어 낮게 설정되도록 가변되는 것인 오디오 신호 증폭 방법.

청구항 4. 제1항 또는 제2항에 있어서, 다 채널 증폭인 경우, 서로 다른 대역폭을 갖는 각 채널에 대해서 서로 다른 평균 스위칭 주파수를 사용하는 것인 오디오 신호 증폭 방법.

청구항 5. 제4항에 있어서, 서브 우퍼용 저역 신호 채널에 대해서는 통상의 오디오 입력 신호의 대역폭을 갖는 입력 신호일 때의 평균 스위칭 주파수보다 더 낮은 평균 스위칭 주파수를 사용하는 것인 오디오 신호 증폭 방법.

청구항 6. 제5항에 있어서, 상기 입력 신호가 서브 우퍼용 저역 신호일 때의 출력 펄스의 평균 스위칭 주파수를 대략 20 kHz 대역의 오디오 입력 신호일 때의 평균 스위칭 주파수의 약 1/4 또는 약 1/8까지 낮추어 사용하는 것인 오디오 신호 증폭 방법.

청구항 7. 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 입력 신호가 진폭 변조된 라디오 신호인 경우, 상기 평균 스위칭 주파수를, 일반적인 오디오 입력 신호의 대역폭을 갖는 입력 신호일 때의 평균 스위칭 주파수보다 낮게 하는 것인 오디오 신호 증폭 방법.

청구항 8. 제2항에 있어서, 상기 입력 신호가 진폭 변조된 라디오 신호인 경우, 상기 평균 스위칭 주파수를, 대략 20 kHz 대역폭을 갖는 오디오 입력 신호인 경우의 평균 스위칭 주파수의 약 1/2 또는 약 1/4까지 낮추어 사용하는 것인 오디오 신호 증폭 방법.

청구항 9. 제2항에 있어서, 상기 저역 통과 필터에 다단의 코일을 사용하여 인덕턴스 값을 조정하거나, 가변 축전기를 사용하여 커패시턴스 값을 조정함으로써 상기 컷오프 주파수를 가변하는 것인 오디오 신호 증폭 방법.

청구항 10. 제1항 또는 제2항에 있어서, 사용자가 다양한 오디오 신호에 대하여 미리 설정해 놓은 입력 신호 대역폭 정보 중에서 상기 입력 신호와 매칭되는 것을 선택함으로써 상기 입력 신호의 대역폭을 검출하는 것인 오디오 신호 증폭 방법.

청구항 11. 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 입력 신호를 서로 다른 통과 대역을 갖는 하나 이상의 저대역 필터, 고대역 필터 또는 대역 통과 필터에 통과시킨 후, 통과된 신호의 크기에 따라 상기 입력 신호의 대역폭을 결정하는 것인 오디오 신호 증폭 방법.

청구항 12. 입력 오디오 신호를 소정의 평균 스위칭 주파수에 따라 펄스폭 변조하는 펄스폭 변조기와, 이 펄스폭 변조기에서 출력되는 펄스폭 변조 신호를 스위칭 전력 증폭하는 스위칭 전력 증폭기를 포함하는 펄스폭 변조 방식의 오디오 증폭기에 있어서,

상기 입력 신호의 주파수 대역을 검출하는 입력 신호 대역폭 검출기와,

이 입력 신호 대역폭 검출기에서 검출된 주파수 대역폭 정보에 따라 상기 펄스폭 변조기의 상기 평균 스위칭 주파수를 가변시키는 평균 스위칭 주파수 제어기

를 포함하는 것을 특징으로 하는 펄스폭 변조 방식의 오디오 증폭기.

청구항 13. 제12항에 있어서, 상기 스위칭 전력 증폭기에 의해 증폭된 펄스폭 변조 신호에서 고주파 성분을 제거하는 저역 통과 필터를 더 포함하고, 이 저역 통과 필터의 통과 대역을 상기 평균 스위칭 주파수 제어기에 의해 가변되는 상기 평균 스위칭 주파수에 따라 가변시키는 것을 특징으로 하는 펄스폭 변조

방식의 오디오 증폭기.

청구항 14. 제12항 또는 제13항에 있어서, 가변되는 상기 평균 스위칭 주파수는 상기 입력 신호의 대역폭에 맞추어 낮게 설정되도록 가변되는 것인 펄스폭 변조 방식의 오디오 증폭기.

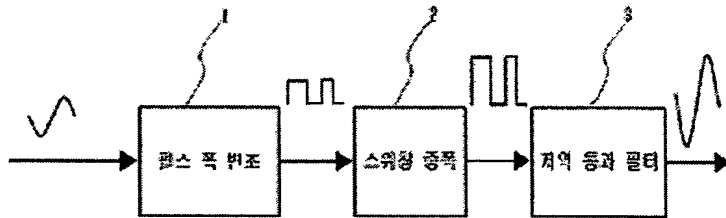
청구항 15. 제12항 또는 제13항에 있어서, 상기 입력 신호 대역폭 검출기는 사용자가 다양한 오디오 신호에 대하여 미리 설정해 놓은 입력 신호 대역폭 정보 중에서 상기 입력되는 오디오 신호와 매칭되는 것을 선택함으로써 입력 신호의 대역폭을 검출하는 것인 펄스폭 변조 방식 오디오 증폭기.

청구항 16. 제12항 또는 제13항에 있어서, 상기 입력 신호 대역폭 검출기는 입력 신호를 서로 다른 통과 대역을 갖는 하나 이상의 저대역 필터, 고대역 필터, 혹은 대역 통과 필터에 통과시킨 후, 통과된 신호의 크기에 따라 입력 신호의 대역폭을 결정하는 것인 펄스폭 변조 방식 오디오 증폭기.

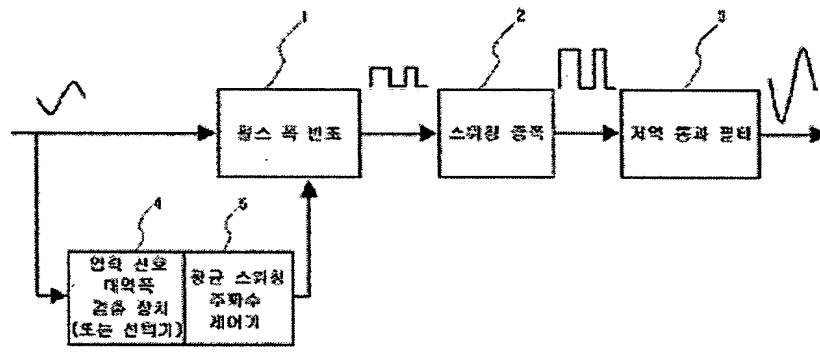
청구항 17. 제12항 또는 제13항에 따른 펄스폭 변조 방식의 오디오 증폭기를 포함하고, 서로 다른 대역폭을 갖는 각 채널에 대하여 서로 다른 평균 스위칭 주파수를 사용하는 것을 특징으로 하는 다채널 증폭기.

도면

도면1



도면2



도 23

